Chantiers Pédagogiques de l'Est
livraison n° 378, octobre 2005

et les maths ?

Ce qu'on peut trouver dans ce numéro :

Institut Départemental de
l'Ecole Moderne-Pédagogie Freinet du Haut-Rhin
Chantiers Pédagogiques de l'Est

Des outils
à faire soi-même
par l'enseignant ou les enfants
pour travailler
les apprentissages
en mathématiques

traces de la rencontre SamedICEM
en date du 28 janvier 2005
à l' école «Les Romains», à Rixheim, Haut-Rhin

dossier paru
dans la livraison CPE n°376-377
(août-septembre 2005)

D'autres outils à faire soi-même

sont utilisés dans les classes.

Nous souhaitons en poursuivre l'inventaire coopérativement.

Faites nous parvenir le descriptif et le mode d'emploi **des outils de ce type utilisés dans votre classe** pour les apprentissages mathématiques.

Merci de faire votre envoi
à
C.P.E.
19 rue du Vallon
68700 Steinbach

Mathématiques tous niveaux

La petite peluche qui apprend à compter

Michel BOURGUET
prof de mathématiques en lycée
Mulhouse, Haut-Rhin

En classe de Seconde (au lycée, donc...) je constate que certains élèves sont incapables du moindre calcul mental. J'en réunis 8, les pires, pour quelques séances d'aide individualisée (oui, en lycée, on peut parfois se permettre ce luxe : ne garder que les pires !). J'essaye quelques exercices scolaires. Malgré leur bonne volonté (oui, oui, les pires ont aussi de la bonne volonté), il y a quelque chose de bloqué, très profondément.

Alors, une idée aussi saugrenue que géniale : je demande à Antoine de vider sa trousse, et de me la donner. C'est un mignon petit lion en peluche. J'ordonne qu'on pousse les tables et nous mettons neuf chaises en rond : huit cancres (de 16 ans) et un prof de maths, avec un lion en peluche.

Le lion commence à tourner, de main en main, et chacun dit un nombre : 1 ; 2 ; 3 ;...
puis : 2 ; 4 ; 6 ; 8 ; ...
puis : 5 ; 10 ; 15 ; 20 ; ...

Quand tout le monde est apprivoisé j'arrête le tour un peu après 100 (certains sont hésitants un bon moment), la peluche circule de façon désordonnée : chacun la lance à qui il veut, et on dit un nombre, chacun son tour, quand on reçoit la peluche.

Durée : 20 minutes.

La semaine d'après, la peluche apprend à compter à rebours : 100 ; 99 ; 98 ; 97 ; ...
puis : 100 ; 97 ; 94 ; 91 ; ...
ou : 100 ; 93 ; 86 ; 79 ; ...

Malgré la difficulté de l'exercice (ne riez pas, essayez), le groupe est joyeux, dynamique, difficile à arrêter.

La troisième semaine, j'apporte un petit phoque blanc. Et pendant que le lion saute de main en main (3 ; 6 ; 9 ; 12 ; ...), le phoque fait le compte à rebours (100 ; 95 ; 90 ; 85 ; ...). On s'arrête quand le lion et le phoque se croisent.

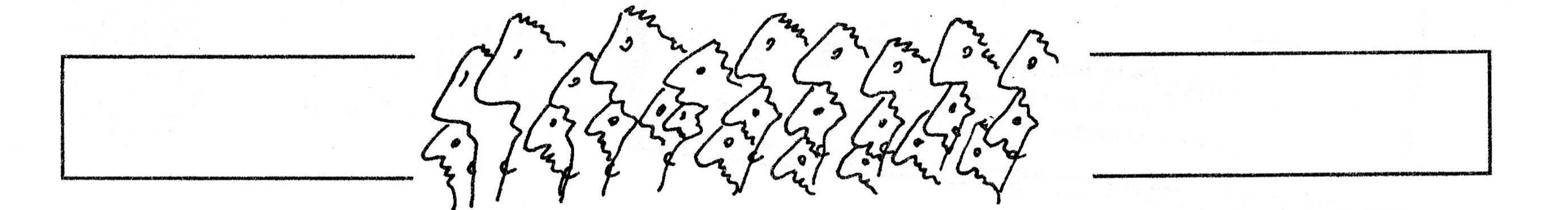
C'est épouvantable. Même moi, je me trompe parfois. Mais mes cancres se prennent au jeu, insistent, mettent à chaque fois des défis plus difficiles (compter de 11 en 11 à partir de 37 !), et plusieurs sont définitivement transformés : jusqu'à la fin de l'année, les calculs (dans les vrais exercices sérieux, avec des x, des y, des %) sont bien menés, presque sans erreurs.

J'ai recommencé l'année d'après, avec un autre groupe. J'ai apporté moi-même la peluche dès le début. Ça a marché aussi.

Mais qu'est-ce qu'on leur avait fait, à ces pauvres gosses pour qu'ils aient besoin, à 15 ans, d'une peluche pour apprendre à compter, pour vaincre la peur des nombres ?

En attendant, à tous les âges, essayez la peluche qui compte : ça devrait marcher, et en plus, c'est follement drôle.

Michel BOURGUET

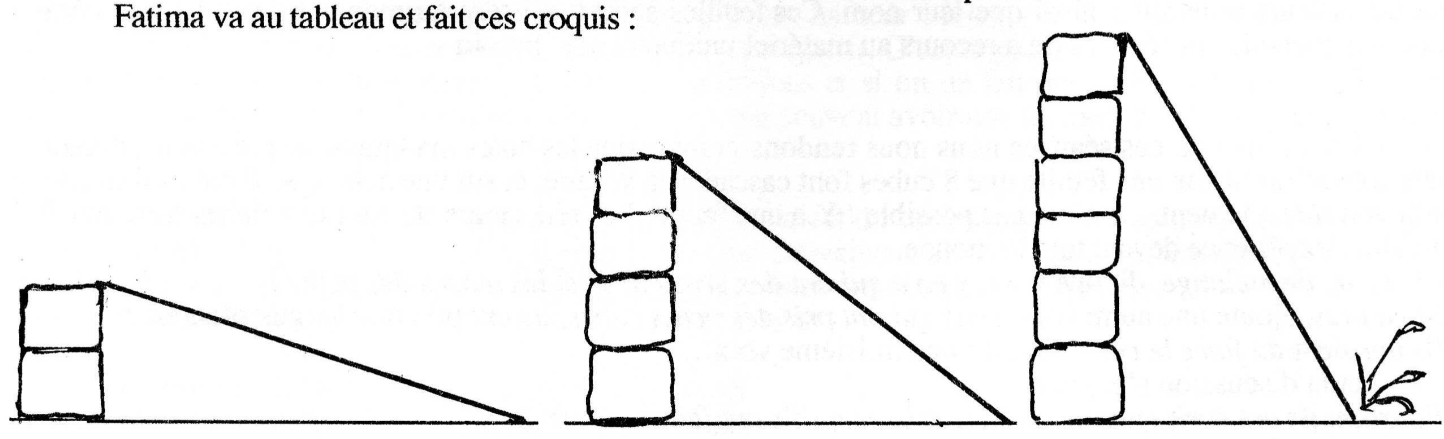


Anne-Marie MISLIN
avec une classe de CE1

«Avec mon petit frère
je construis des pentes pour ses voitures.
Avec 4 cubes elles vont plus vite qu'avec 2 cubes.
Mais avec 6 cubes elles se "cascadent",
et ça fait rire mon petit frère.»

Voilà ce que Fatima nous dit à l'entretien.

Pour bon nombre de ses camarades les paroles de Fatima sont une énigme. Comme elle parle de voitures, de cubes et de cascades un intérêt est manifeste et on aimerait comprendre.
Fatima va au tableau et fait ces croquis :



Elle propose également d'apporter ce matériel le lendemain pour que nous puissions jouer à ce qu'elle a appelé ***«le jeu de la pente»***. Le petit frère est invité à venir passer un moment avec nous s'il en a envie.

Le lendemain il n'est pas question de ne pas commencer la journée avec cette activité. Tout le monde s'y met, on est tour à tour joueur et spectateur. L'activité se déroule dans un relatif calme malgré son caractère ludique.

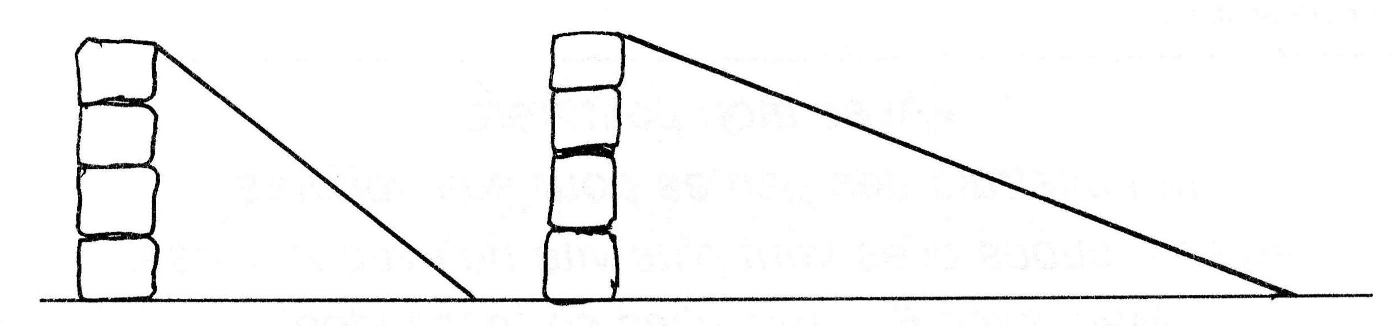
Au bout d'un moment je propose que nous formulions nos observations. Elles sont notées immédiatement sur une grande feuille. Nous les relisons pour nous en imprégner :

la pente dépend du nombre de cubes
elle est plus petite avec moins de cubes

Moi : *«Que veut dire une petite pente ?»*
Et tout le monde de montrer l'inclinaison avec sa main. Mais le mot *«inclinaison»* n'a pas été prononcé. On parle de *«descente»*, de *«montée»*, de *«penchée»*... et nous en restons là pour le moment.

Fatima laisse volontiers le matériel à l'école pour que nous puissions encore nous en servir les jours suivants.

Deux ou trois jours plus tard quelqu'un apporte une planche. *«Elle est plus longue que l'autre, alors les voitures pourront rouler plus longtemps sur la pente !»* Nous reprenons donc les manipulations (en *Formule 1*, on parle d'*essais*...). Ça marche ! Et, ô surprise, *«y a du changement !»* : avec 2 cubes la voiture roule plus longtemps mais aussi plus lentement... On n'avait pas pensé à ça, et c'est pareil avec les cubes, mais avec 6 cubes elle ne *«cascade»* pas !
Comment ça se fait ? C'est sûrement à cause de la planche.
Nous faisons à nouveau des dessins :



et sur la feuille nos ajoutons cette observation :

la pente ne dépend pas seulement des cubes
elle dépend aussi de la planche,
de la longueur de la planche, précise-t-on.

Bientôt un coin de la classe croule sous le matériel, des cubes de différentes tailles et des planches de différentes longueurs, si bien que nous avons pu travailler en petits groupes.

Les groupes disposent chaque fois d'une feuille sur laquelle les expérimentateurs consignent les croquis et leurs remarques ainsi que leur nom. Ces feuilles seront utilisées au moment des mises en commun. Au cours de ces séances on a recours au matériel uniquement si besoin.

Lors d'une de ces séances nous nous rendons compte que les notes manquent de précisions, notamment lorsqu'on lit sur une feuille que 8 cubes font cascader la voiture, et sur une autre que 8 cubes font rouler la voiture lentement. Ce n'est pas possible ! Y a une faute ! Les rédacteurs de ces deux fiches sont invités à refaire l'expérience devant tout le monde.

- «*Y a trop de mélange,* dit une voix, *y en a qui ont des gros cubes et les autres des petits !*
- *Et en plus,* ajoute une autre voix, *ceux qui ont pris des petits cubes, ils ont pris une longue planche !*
- *Ils auraient dû faire le contraire,* dit une troisième voix...

et la discussion s'engage.

- *Pourtant ils ont écrit «juste» sur la feuille ce qu'ils ont fait.* »

Alors ?

Nous avons un peu tourné en rond et, *«sauvés par le gong»,* nous arrêtons là la discussion en décidant toutefois de la reprendre très bientôt, car *«il faudrait tout de même savoir»...*

Le lendemain :

«C'est normal que ça ne va pas : quand on dit 4 cubes, la tour n'est pas pareillement haute quand les cubes sont petits ou quand ils sont grands.»

Là nous touchons à la notion d'unité universelle indispensable à la communication. Donc nous ne pouvons plus parler en termes de cubes concernant la hauteur de la tour.

Comment faire alors ?

Ce problème nous pose réellement problème, et le silence de la mer huileuse, calme et plate remplace le bouillonnement des vagues. C'est le moment idéal pour reprendre les choses à leur début et repréciser les acquis et mesurer le chemin parcouru. Nous en restons là pour cette séance et je demande qu'on y réfléchisse un peu le soir avant de s'endormir !...

Pour ouvrir la séance suivante je demande qui a vu quelqu'un bricoler. Et là nous avons droit au récit des bricolages effectués à la maison et j'inscris au tableau les verbes utilisés : il *achète* du bois, il *achète* un tube, il coupe avec la scie, il *scie*, il *mesure*, il *cloue*, il *visse*... «*il mesure*» voilà le terme qu'il nous faut.

Moi : «- *Vous avez regardé papa en train de mesurer. Comment fait-il ?*
- *Il dit c'est 3 mètres, et il mesure.*
- *Ben non, il mesure d'abord pour savoir si c'est 3 mètres.*
- *Mais c'est pas toujours 3 mètres.*
- *Ça dépend de ce qu'il doit faire.*

Moi : - *Mais comment fait-il pour mesurer ?*
- *Il pose le bois à côté de la mesure et il le voit.*

D'après leurs imitations de gestes de celui qui mesure, pour les adapter à notre situation, j'ai l'impression qu'ils sont perturbés par l'horizontale et la verticale. La mesure que nous avons à effectuer est verticale et celles qu'ils ont vu faire étaient horizontales. D'où peut-être l'idée de ne pas utiliser de mètre directement mais de *«poser une petite planche contre la tour de la pente, de mettre un trait sur la planche là où s'arrête la tour et poser ensuite la petite planche sur le mètre»*. Ce mètre c'est la traditionnelle règle plate d'un mètre qui se trouvait dans la classe. Or, une règle, ils l'utilisaient pour tracer des traits et non pour mesurer ! Toutes les règles ne sont pas des mètres. *«On le reconnaît quand il y a des petits traits et des 1, 2, 3, 4...»*

Ouille, ouille, je pressens qu'il y aura du pain sur la planche et que nous ne sommes pas encore sortis de l'auberge, mais qu'importe, elle sera espagnole et sera ce que nous pourrons y mettre. Pas de panique, chaque chose en son temps...

Nous adoptons donc cette façon de faire et les difficultés prévisibles surgissent aussitôt : *« Il faudrait une règle avec que des numéros, les petits traits ça n'veut rien dire !...»*

Je passe sur les péripéties par lesquelles nous avons passé pour apprendre à mesurer. Et puis, c'est amusant, c'est par non respect de la procédure qui avait été établie, que les mesures se sont faites plus «logiquement». Par étourderie, ou mu par une intuition, l'un d'entre eux a posé directement la règle contre la tour, évitant ainsi le détour par la petite planche d'où un gain de temps dans les manipulations.

Maintenant nous sommes en mesure de reprendre les *«feuilles de route»* pour remplacer «nombre de cubes» par un nombre qui représente la longueur pour une hauteur ! Il est vrai que pour certains, hauteur et longueur ce n'est pas pareil et cette abstraction doit se conquérir. C'est le genre d'étape importante, que l'on peut rater facilement si on n'observe pas les manipulations et si on ne fait pas émerger d'une manière ou d'une autre leurs difficultés, les incompréhensions, et qui peuvent avoir une incidence sur la construction des concepts.

Ce temps n'est pas du temps perdu, au contraire, c'est du temps gagné. Le nombre de mesures que nous avons été obligés de faire a été bénéfique. Quoique convaincue de cette idée, il m'arrivait de me demander quand nous sortirions de cette recherche, tout en trouvant amusant de voir que les notions sur lesquelles nous avons travaillé s'encastrent comme des poupées russes.

Il nous faut à présent revenir au problème initial.

Faisons un nouveau bilan. Je demande de résumer ce que nous avons appris grâce à nos expériences et c'est ce que nous ajouterons sur notre grande *«feuille mémoire»* Voici les propositions :

- *La vitesse de la voiture dépend de la pente.*
- *Qui peut préciser ?*
- *De comment la pente est penchée.*

Moi : - *Ça s'appelle l'inclinaison de la pente. Et l'inclinaison, de quoi dépend-elle ?*

- *De la hauteur de la tour et de la longueur de la pente.*

Nous notons sur la feuille :

La vitesse de la voiture dépend de l'inclinaison de la pente.

J'ai estimé qu'à ce stade nous pouvions nous satisfaire de cette conclusion.

Je crois me souvenir que trois semaines n'ont pas suffi à mener cette recherche. Mais le facteur temps est important, il permet aux notions de s'installer lentement, de prendre conscience de ces savoirs provisoires qui permettent de mesurer les chemins parcourus. Il favorise également une certaine maturation nécessaire quand on travaille dans l'abstrait. J'ai observé par exemple que, progressivement, au cours des débats, le recours à la manipulation ou au croquis se faisait plus rare jusqu'à devenir inutile. C'était le signe que l'aptitude à manipuler l'abstrait gagnait du terrain...

J'accepte volontiers l'objection que trois semaines c'est long pour des enfants de CE1, mais je répondrais que je n'ai pas remarqué de lassitude et que le plaisir, les émotions, voire les excitations des découvertes furent des supports porteurs importants, ancrant les apprentissages dans l'affectif, les rendant ainsi plus durables. Et puis j'avais toujours en tête la formule de LE BOHEC, à savoir que **«on avance plus vite en courant sur une ligne brisée qu'en rampant sur une ligne droite»**.

Il faudrait bien sûr parler de l'organisation de la classe qui a permis ce type de travail. Mais ce serait trop long à développer ici car je n'ai été que trop longue, même si tout n'a pas été dit !

Anne-Marie MISLIN

Tableau en triangle des nombres des tables de multiplications de 1 à 25

Tableau établi par **Michel BONNETIER**
(à l'école Karine à Strasbourg-Hautepierre)
pour ses élèves de cours moyens,
paru dans C.P.E. n° 190-191 (février-mars 1990)

Photocopier cette page,
découper le triangle de nombres,
le coller sur un format A4 blanc
afin de pouvoir le reproduire en nombre
pour que chaque enfant
puisse avoir son exemplaire.

1
2 4
3 6 9
4 8 12 16
5 10 15 20 25
6 12 18 24 30 36
7 14 21 28 35 42 49
8 16 24 32 40 48 56 64
9 18 27 36 45 54 63 72 81
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
11 22 33 44 55 66 77 88 99 110 121
12 24 36 48 60 72 84 96 108 120 132 144
13 26 39 52 65 78 91 104 117 130 143 156 169
14 28 42 56 70 84 98 112 126 140 154 168 182 196
15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 195 210 225
16 32 48 64 80 96 112 128 144 160 176 192 208 224 240 256
17 34 51 68 85 102 119 136 153 170 187 204 221 238 255 272 289
18 36 54 72 90 108 126 144 162 180 198 216 234 252 270 288 306 324
19 38 57 76 95 114 133 152 171 190 209 228 247 266 285 304 323 342 361
20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400
21 42 63 84 105 126 147 168 189 210 231 252 273 294 315 336 357 378 399 420 441
22 44 66 88 110 132 154 176 198 220 242 264 286 308 330 352 374 396 418 440 462 484
23 46 69 92 115 138 161 184 207 230 253 276 299 322 345 368 391 414 437 460 483 506 529
24 48 72 96 120 144 168 192 216 240 264 288 312 336 360 384 408 432 456 480 504 528 552 576
25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500 525 550 575 600 625

Ce tableau des nombres des tables de multiplication de 1 à 25 permet de nombreuses recherches et découvertes. Voici quelques pistes : repérer les lignes horizontales présentant les tables 5, 10, 15, 20, 25 ; retrouver les autres tables en cheminant dans le tableau ; retrouver le double, le triple, le ..., le décuple d'un nombre entre 1 et 25 ; trouver le carré des nombres de 1 à 25 ; retrouver rapidement un nombre et sa table ; retrouver un même nombre dans différentes tables ; s'intéresser aux alignements des nombres en colonnes, rechercher des règles de progression de ces nombres ; s'intéresser aux alignements obliques, de gauche vers la droite, puis de la droite vers la gauche, aux alignements horizontaux ; etc ...